

УДК 629.113

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ СЦЕПЛЕНИЯ ПОКРЫТИЙ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕД ЖЕЛЕЗНЕНИЕМ В АСИММЕТРИЧНОМ ТОКЕ

Грачев В. И.

Научные руководители – доцент Ковалев Ю.И., доцент Погодаев В.П.

Сибирский федеральный университет

Приведены результаты экспериментов по исследованию прочности сцепления гальванического покрытия с металлической основой при различных способах механической обработки и режимах железнения.

Ключевые слова: железнение, восстановление детали, прочность сцепления.

В рассмотренной литературе приведены данные по изучению прочности сцепления только на постоянном токе. Что касается использования асимметричного тока при железнении, то численные значения прочности сцепления не представлены.

Постановка целей и задач. Целью работы является выявление влияния начальных режимов железнения и способов подготовки поверхности детали на прочность сцепления покрытия с металлической основой восстанавливаемой детали. Задачи исследования:

1. Изучение прочности сцепления при выдержке на начальном режиме при минимальной плотности тока и минимальном коэффициенте асимметрии с последующим разгоном на рабочий режим.
2. Изучение прочности сцепления при выдержке на рабочей плотности катодного тока с минимальным коэффициентом асимметрии с последующим выходом на рабочий режим.

Методика проведения эксперимента. Железнение проводилось в электролите следующего состава: хлористое железо $[\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}]$ – 350 г/л (плотность $\rho=1,2$ г/см³), соляная кислота $[\text{HCl}]$ – 6 г/л. Температура электролита – 20 °С. Кислотность электролита Ph – 0,2. Железнение проводилось на асимметричном токе. В качестве катода выступал блок-образец (рис.1). Покрытию подвергался только участок над штифтами, площадью $S_k=0,3$ дм². В качестве анодов выступали 2 стержня длиной 250 мм (Ст 3 ГОСТ 12821-80), которые завешивались напротив покрываемого участка на расстоянии 200 мм. Суммарная площадь анодов $S_a=0,6$ дм².

Измерение прочности сцепления проводилось на стенде (рис.2).

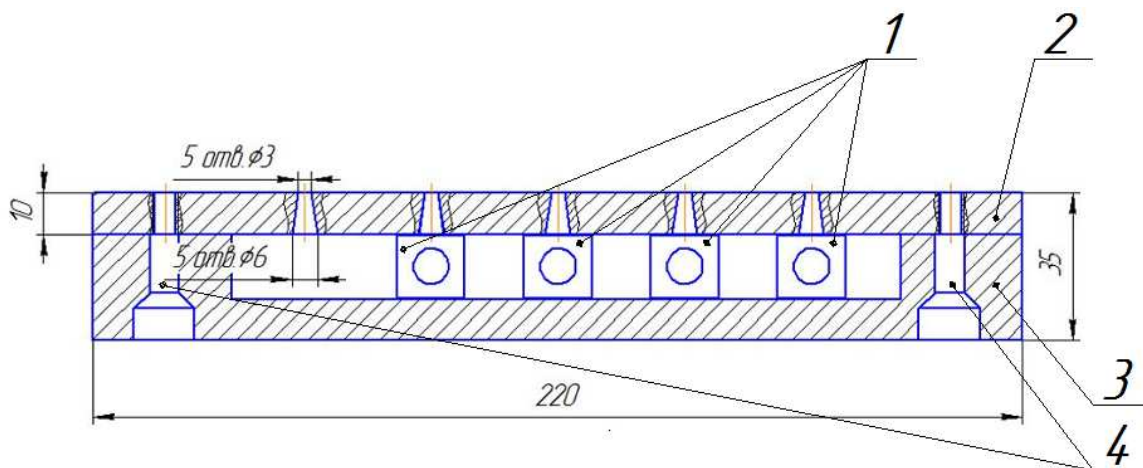


Рис. 1. Блок-образец. 1 – Штифты; 2 – Поверхность для нанесения покрытия; 3 – корпус; 4 – Винты.

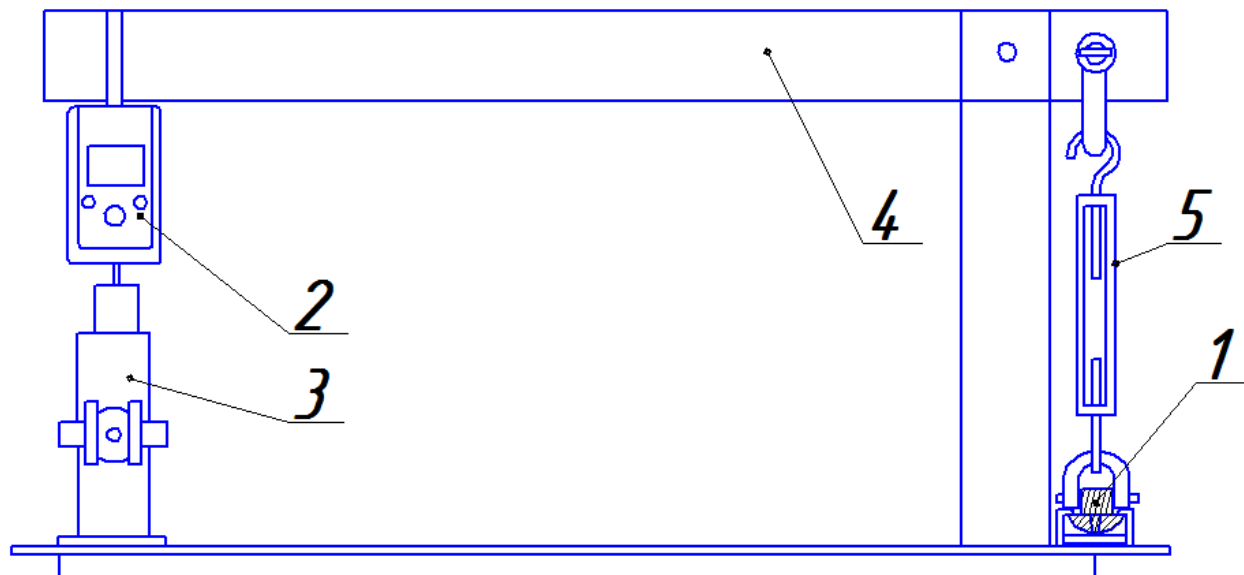


Рис. 1. Стенд для измерения прочности сцепления. 1- Блок-образец; 2- Динамометр; 3 – Тянувшее устройство (механический домкрат); 4 – Рычаг; 5 – Талреп.

Механическая обработка образца производилась на токарном станке 1М61. Дальнейшая чистовая обработка проводилась с помощью наждачной бумаги различной зернистости.

После механической обработки блок-образец подвергался промывке и обезжириванию с помощью ацетона.

Для изоляции участков, не подлежащих железнению, использовалась смесь парафина и канифоли (3:1). Блок-образец погружался в смесь, разогретую до 75° С, несколько раз, для обеспечения толщины изоляции не менее 4 мм по всей поверхности образца. Участок подлежащий железнению предварительно был заклеен ПВХ лентой, для упрощения очистки его от смеси.

После изоляции неиспользуемых участков ПВХ лента удалялась и участок, подлежащий железнению, обезжиривался с помощью венской извести.

Далее проводилась анодная обработка в 30%-ом растворе серной кислоты при плотности тока равной 45 А/дм^2 .

Для обеспечения необходимой толщины покрытия 1-1,5 мм нанесение покрытия проводилось в 2 слоя. После покрытия одним слоем блок-образец вынимался из ванны железнения, затем удалялись дендриты и процесс повторялся с момента анодной обработки.

Результаты эксперимента. В ходе экспериментов были исследованы 2 варианта начальной обработки детали перед железнением:

1. Выдержка на начальном режиме при плотности тока $D_k=5 \text{ А/дм}^2$ и коэффициенте асимметрии $\beta=1,3$ с последующим разгоном на рабочий режим ($D_k=25 \text{ А/дм}^2$, $\beta=3$).

2. Выдержка на рабочей плотности катодного тока ($D_k=25 \text{ А/дм}^2$) с коэффициентом асимметрии $\beta=1,3$, с последующим выходом на рабочий режим ($D_k=25 \text{ А/дм}^2$, $\beta=3$).

Полученные результаты зависимости прочности сцепления от начального режима железнения представлены в табл.1.

Таблица 1. Зависимость прочности сцепления от начального режима железнения.

Усилие отрыва, кг	Начальный режим									
	1 вариант					2 вариант				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	90	90	150	160	120	70	70	45	30	70
	70	120	170	90	130	80	90	50	50	60
	100	140	180	120	130	80	80	75	60	70
Среднее значение	124					65				
Прочность сцепления, кг/мм ²	12,9	12,9	21,4	22,9	17,1	10	10	6,43	4,29	10
	10	17,1	24,3	12,9	18,6	11,4	12,9	7,14	7,14	8,57
	14,3	20	25,7	17,1	18,6	11,4	11,4	10,7	8,57	10
Среднее значение	18					9				

Выводы и рекомендации.

1. Разработанный образец и стенд позволяет производить определение прочности сцепления при разработке других способов подготовки поверхности к железнению.

2. По результатам эксперимента более высокая прочность сцепления обеспечивалась при использовании 1 варианта начальной обработки поверхности перед нанесением покрытия.